

Family list

16 family members for:

JP6334910

Derived from 9 applications.

- 1 Sight line detector, display unit, view finder and unit and camera with the same display unit.**
Inventor: WATANABE TAKANORI (JP); INOUE SHUNSUKE (JP); (+3) Applicant: CANON KK (JP)
EC: IPC: G02F1/135 ; A61B3/113 ; (+5)
Publication Info: **DE69330709D D1** - 2001-10-11
- 2 Sight line detector, display unit, view finder and unit and camera with the same display unit.**
Inventor: WATANABE TAKANORI (JP); INOUE SHUNSUKE (JP); (+3) Applicant: CANON KK (JP)
EC: IPC: G02F1/135 ; A61B3/113 ; (+5)
Publication Info: **DE69330709T T2** - 2002-07-11
- 3 Sight line detector, display unit, view finder and unit and camera with the same display unit.**
Inventor: INOUE SHUNSUKE C O CANON KABUS (JP); KOHCHI TETSUNOBU C O CANON KAB (JP); (+3) Applicant: CANON KK (JP)
EC: G02B27/00T; G02F1/135C; (+4) IPC: G02F1/135 ; A61B3/113 ; (+3)
Publication Info: **EP0605246 A2** - 1994-07-06
EP0605246 A3 - 1995-02-15
EP0605246 B1 - 2001-09-05
- 4 DETECTION DEVICE FOR LINE OF SIGHT**
Inventor: MIYAWAKI MAMORU; TAKAHASHI HIDEKAZU Applicant: CANON KK
EC: IPC: G02B7/28 ; A61B3/113 ; (+2)
Publication Info: **JP3135415B2 B2** - 2001-02-13
JP6294929 A - 1994-10-21
- 5 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, VIEW FINDER HAVING THE DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC CAMERA HAVING THE VIEW FINDER**
Inventor: INOUE SHUNSUKE; MIYAWAKI MAMORU Applicant: CANON KK
EC: IPC: H04N5/66 ; H04N5/225
Publication Info: **JP3155846B2 B2** - 2001-04-16
JP6205342 A - 1994-07-22
- 6 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**
Inventor: WATANABE TAKANORI; MIYAWAKI MAMORU Applicant: CANON KK
EC: IPC: G02F1/135 ; G02F1/1333 ; (+2)
Publication Info: **JP3281991B2 B2** - 2002-05-13
JP6281951 A - 1994-10-07
- 7 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**
Inventor: INOUE SHUNSUKE Applicant: CANON KK
EC: IPC: G02F1/136 ; H01L27/146 ; (+3)
Publication Info: **JP3347423B2 B2** - 2002-11-20
JP7064114 A - 1995-03-10
- 8 PICTURE DISPLAY DEVICE**
Inventor: KOUCHI TETSUNOBU Applicant: CANON KK
EC: IPC: H04N5/232 ; A61B3/113 ; (+3)
Publication Info: **JP3382300B2 B2** - 2003-03-04
JP6334910 A - 1994-12-02
- 9 Sight line detector, display unit, view finder and unit and camera with the same display unit**
Inventor: WATANABE TAKANORI (JP); INOUE SHUNSUKE (JP); (+3) Applicant: CANON KK (JP)
EC: H01L27/146F3; H01L31/105B; (+3) IPC: G03B17/00
Publication Info: **US5873003 A** - 1999-02-16

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

CLIPPEDIMAGE= JP406334910A

PAT-NO: JP406334910A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06334910 A

TITLE: PICTURE DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: December 2, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOUCHI, TETSUNOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CANON INC

N/A

APPL-NO: JP05141267

APPL-DATE: May 21, 1993

INT-CL_(IPC): H04N005/232; A61B003/113 ; G02B007/28 ; G02F001/13 ;

G03B013/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate the necessity of a photoelectric conversion means and a driving means for individual visual line detection by adjacently arranging a picture display area and a photoelectric conversion area in a picture display device having a visual line detecting function and sharing at least one of a circuit for displaying a picture as a driving circuit for reading out an output from the photoelectric conversion means.

CONSTITUTION: An active matrix circuit for displaying a picture is extended to constitute a line connecting a photoelectric element 115 to a switching TFT 106 instead of a liquid crystal cell capacitor 101. In the blanking period of a video signal, a picture element TFT 102 is turned on, a reset TFT 113 is turned

on and the potential of the 2nd buffer capacitor 110 is reset. Then the reset TFT 113 is turned off, a transfer gate 104 is turned on and a sensor output from the element 115 is read out to the capacitor 110. Consequently reflected light from observer's eyes can be detected synchronously with the impression of a video signal to picture elements on the same scanning line.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-334910

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|------------------------------------|------|---------|------------------------------|--------|
| H 0 4 N 5/232 | A | | | |
| A 6 1 B 3/113 | | | | |
| G 0 2 B 7/28 | | | | |
| | | 9119-2K | A 6 1 B 3/10 G 0 2 B 7/11 | B N |
| 審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 8 頁) 最終頁に続く | | | | |

(21) 出願番号 特願平5-141267

(22) 出願日 平成5年(1993)5月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 光地 哲伸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

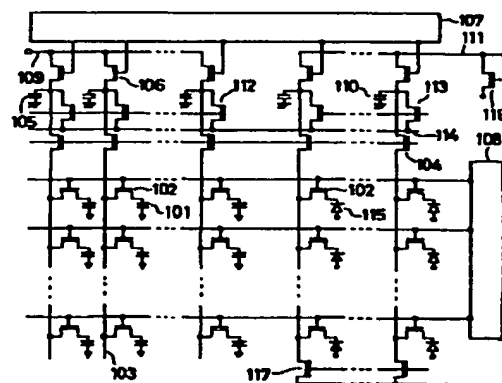
(74) 代理人 弁理士 豊田 善雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 独立した視線検知のための光電変換手段及びその駆動手段を必要としない画像表示装置の提供。

【構成】 画素表示を行うアクティブマトリクス回路を延長し、液晶セル容量101のかわりに光電変換素子115をスイッチングTFT106に接続したラインを構成し、画素表示を行う水平シフトレジスタ107により上記ラインをも駆動して、同じ走査線上の画素への映像信号印加と同期して、観察者眼からの反射光を検知する視線検知手段を有する画像表示装置。



101—液晶セル容量
102—スイッチングTFT
103—信号線
104—トランスファゲート
105—第1のピクセルTFT
106—スイッチングTFT
107—水平シフトレジスタ
108—出力シフトレジスタ
109—外部信号入力/出力
110—第2のピクセルTFT
111—センス増幅器
112, 113—リセットTFT
114—リセット信号線
115—光電変換素子
116, 117—リセットTFT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 観察者の目を照明する照明手段と、観察者眼からの反射光を集光するための集光光学系と、集光された反射光を検出する光電変換手段と、該光電変換手段の出力で観察者眼の視線の方向を演算する演算手段とを有する画像表示装置において、上記光電変換手段と画像表示手段とを互いに隣接して配置し、且つ該画像表示手段を駆動する駆動手段の少なくとも一部を用いて該光電変換手段を駆動することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はビデオカメラ等に用いられている画像表示装置に関し、更に詳細には、観察者の視線の位置を検知することが可能な装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像表示装置には大小さまざまなものがあり、その用途もテレビ、事務機のモニター画面、ビデオのモニター画面（ビューファインダー）等多種多様である。

【0003】一方、銀塩フィルムに光学的に像を焼き付ける装置、即ちカメラは、近年特に自動焦点技術において進展著しいものがある。例えば、特開平1-241511号公報には、観察者の視線の方向を検知し、その位置に自動焦点を行う、自由度の高い便利な自動焦点機能が開示されており、ビデオカメラやスチルビデオカメラのファインダーへの適用が可能である。

【0004】公知の視線検出装置について図11を用いて説明する。同図において赤外線照明光源1101を点光源とし、集光レンズ1102、ハーフミラー1103を通して眼球1109に照射される。人眼の構造は、角膜1116a、角膜後面1116b、水晶体前面1118a、水晶体後面1118bを接合面もしくは界面とした接合レンズと見ることができ、虹彩1117は水晶体前面付近にある。各接合面において、それぞれ屈折率変化が異なり、それに応じて角膜全面、水晶体前面、及び後面、角膜後面の順の強さで反射される。

【0005】また平行光束を入射した時の各界面の反射像の位置は、眼球前方から見ると図12のようになることが近軸追跡の結果理解される。これらの像はブルキンエ像と称され、角膜前面から順に番号を付してブルキンエ第1像、第2像等という。

【0006】観察者眼による反射像は逆の経路をたどりハーフミラー1104により反射され、光電変換器1105に入射される。光電変換器1105上で各界面で反射されたブルキンエ像が結像する。各ブルキンエ像は眼球光軸上に一直線に点像となって表示されるが、眼球が回転しており、左右どちらか偏った方向に視線が向いていると、照光は眼球光軸から斜めに入射するので、各ブルキンエ像は瞳孔中心から偏心した位置に移動し、且つ

移動量、方向がそれぞれ異なるので複数のブルキンエ像が認められる。これらブルキンエ像の動きを電氣的にとらえれば、視線の方向を検出することができる。

【0007】図11は本方式で検知した注視点の情報をフィードバックして自動焦点制御を行った場合の従来例の構成図である。

【0008】センサ1120上に結像した像はセンサ1120で光電変換され電気信号となってTVAF回路1121に送られる。TVAF回路1121にて、この信号は微分され、微分信号がMPU1122に送られる。MPU1122は、この微分信号が最大になるようにモーター1123を用いてレンズ1124の位置を動かすことで被写体に合焦する。

【0009】この時、光電変換器1105から送られてくる信号をもとに、合焦判定を行う領域を特定しておくことで、視線の位置に自動焦点を行うものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した様な従来の技術では、視線検知のための光電変換手段、及びその駆動手段を独立に設けていたため、視線検知機能を有するために新たにスペース、及び駆動手段が必要であり、製品のコストアップにつながっていた。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ビューファインダー等の画像表示装置として一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造をうまく利用し、視線検知機能を有する画像表示装置において、画像表示領域と光電変換領域とを隣接して配置し、且つ画像表示のための駆動回路の少なくとも一部を、光電変換手段からの出力を読み出すための駆動回路として共有することにより、新たな独立した光電変換手段及びその駆動手段を不要としたものである。

【0012】

【実施例及び作用】（実施例1）図1は本発明の特徴をもっとも良く表した一実施例を示す図面であり、101は液晶セルによる容量、102はその液晶セルに信号電位を印加する、もしくはセンサと信号線とを接続するスイッチングTFET、103は信号線、104はトランスファゲート、105は第1のバッファ容量、106は外部信号パルスに対応するバッファ容量に蓄積するスイッチングTFET、107はスイッチングTFET106を駆動するための水平シフトレジスタ、108はスイッチングTFET102を駆動するための垂直シフトレジスタ、109は外部信号入力端、110は第2のバッファ容量、111はセンサ出力信号を外部に出力する出力端、112は第1のバッファ容量105をリセットするためのリセットTFET、113は第2のバッファ容量110をリセットするためのリセットTFET、114はリセット信号線である。115はフォトダイオード等の光電変換素子である。116はセンサ出力端111をリセット

3

するためのリセットTFTである。117はセンサをリセットするためのリセットTFTである。

【0013】具体的な動作として、TN型液晶を用いたアクティブマトリクス型素子の駆動を図2に示したタイミング図を用いて説明する。まず、1ライン分の映像信号が外部信号入力端から順次入力される。その映像信号の周波数に同期したパルスによって駆動している水平シフトレジスタ107によってONするスイッチングTFT106によって各画素の映像信号をバッファ容量105に転送する(図2(a))。ラインの最終ビットのバッファ容量への信号転送が終了した後、次のラインの映像信号が信号入力端109が入力される前、いわゆるブランキング期間に、まず画素TFT102をONする(図2(b))。次いでリセットTFT113をONし、第2のバッファ容量110の電位をリセットする(図2(d))。次にリセットTFT113をOFFし、トランスファゲート104をONして光電変換素子115からのセンサ出力を第2のバッファ容量110に読み出す(図2(c))。この時、例えば光電変換素子としてフォトダイオード等の非増幅型の素子を用いた場合、第2のバッファ容量110に読み出される信号振幅は信号電荷を蓄積しているフォトダイオードの容量とバッファ容量110との容量分割比で決まり、バッファ容量110が小さいほど大きくなる。さらに信号出力端115に読み出される信号振幅は、バッファ容量110と信号出力端に付加している容量との容量分割比で決まり、バッファ容量110が大きいほど大きくなる。信号出力端115に読み出される信号振幅がもっとも大きくなるよう、バッファ容量110の値を決定する。バッファ容量としては独自に設けても良いし、配線の寄生容量を用いても良い。

【0014】センサ出力を読み出した後にトランスファゲート104をONし、センサの出力を第2の容量110に読み出すのと同時に、第1の容量105に保持された映像信号は、図2(c)のタイミングで各画素に転送される。センサ出力の読み出し、画素への映像信号の転送が終了した後にトランスファゲート104をOFFし、リセットTFT112と117をONして第1の容量105、及びセンサ115をリセットする。

【0015】これら一連の、センサ出力の読み出し、映像信号の各画素への転送、光電変換素子のリセットは、ブランキング期間を使って行われる。次のこのような状況下での光電変換素子115の電位変化を考えると、図2(f)のようになる。同図(e)のタイミングでブランキング期間にリセットが行われた後から、1フレーム後に同画素のスイッチングTFT102がONするまで、光によって発生したキャリアを蓄積する。同図(c)のタイミングで画素TFT102と、トランスファゲート104がONすると、蓄積された信号電荷が第2のバッファ容量110に読み出され、光電変換素子1

4

15の電位は第2のバッファ容量110との容量分割比で決まる値に落ち着く。次いで再度115はリセットされ、次フレームに相当する信号の蓄積を開始する。

【0016】また液晶表示装置としてはたらく表示画素の電位変化を考えると、図2(g)のようになる。同図(c)のタイミングで1ライン毎に映像信号電圧が転送され、1フレームの間保持される。その信号電圧に応じて液晶セルの透過率が変化し、所望の濃淡を有した映像を表示する。

【0017】映像信号の印加形式としては、直流電流成分による液晶分子の焼き付きなどの問題を解決するためにフレーム反転駆動、IH反転駆動、ドット反転駆動などが提案されているが、本発明はこれら信号印加方式のいずれにも限定されるものではない。センサ出力の読み出しは図2(h)に示したように、水平シフトレジスタ107によってONするスイッチングTFT106によって第2のバッファ容量110のそれぞれの信号が、センサ出力端111に読み出される。

【0018】図3に本発明で用いうる映像表示用画素及び光電変換素子の模式断面図を示す。同図において、301は透明絶縁基板、302はスイッチングTFTのゲート電極であり、本装置を駆動する水平配線に接続している。303はスイッチングTFTのソース領域であり、垂直配線に接続している。304はスイッチングTFTのチャネル領域、305はスイッチングTFTのドレイン領域であり、306は層間絶縁膜である。映像表示用画素においては、このドレイン領域305に直上に設けられたコンタクトホールを介して、たとえばITO(Indium Tin Oxide)などの材料を用いて形成された透明画素電極307が接続される。透明画素電極307に印加される信号に応じて透明画素電極上の液晶の透過率が変化し、所望の映像を表示する。

【0019】また、光電変換素子においては、ドレイン領域305の中にドレイン領域305と反対導電型の半導体領域308が設けられており、この半導体領域308に直上に設けられたコンタクトホールを介して電極309が接続される。

【0020】ドレイン領域305とドレイン領域とは反対導電型の半導体領域308とが、まず逆バイアス状態になるようブランキング期間にリセット電圧が印加される。次いでスイッチングTFTをOFFし、ドレイン領域を電氣的にフローティング状態にする。ドレイン領域305と半導体領域308との間には空乏層が広がっており、光励起により発生した電子・正孔対は、空乏層にとらえられるとその電界にひかれ、一方は電極309で消滅し、一方は空乏層容量に蓄積し、光信号となる。

【0021】以上説明したような構成及び駆動法を実施することにより、

①視線検知用センサを別個に配置する必要がなく、システムの小型化、コストダウンをはかることができる。

の視線検知用センサの駆動回路を新たに設ける必要がない、もしくは大幅に簡略化できる。

といった効果を得ることができる。

【0022】(実施例2)図4は本発明の第2の実施例を表す図であり、実施例1とは異なる映像表示用画素及び光電変換素子の構造例である。図中401は半導体基板であり、401と305の間にフォトダイオードが形成される。映像表示用の画素は透明絶縁基板301上に、光電変換素子は半導体基板上に設けるようにしたものである。

【0023】光電変換素子部で集められる光キャリア量はフォトダイオード部の空乏層体積に比例するものであり、フォトダイオードを半導体基板中に形成することで、光電変換部での検出感度を向上させることができる。

【0024】本実施例のごとき構造は、例えば、絶縁基板と半導体基板とを貼り合わせたり、半導体基板中に酸素をイオン注入することで形成したSOI(Silicon On Insulator)基板を用い、それにエッチング技術を組み合わせることで容易に実現できるものである。

【0025】(実施例3)図5は本発明の第3の実施例を示す図であり、光電変換素子構造の他の実施例である。501はHgCdTeやPtSiなどの金属層であり、半導体基板との間にショットキー接合ダイオードを形成している。

【0026】光電変換素子部で集められる光キャリア量はフォトダイオード部の空乏層体積に比例するものであり、フォトダイオードとしてショットキー接合を用いることで逆方向バイアスを印加しても絶縁破壊することなくPN接合以上に空乏層体積を広げ、検出感度を向上させることができる。

【0027】(実施例4)図6は本発明の第4の実施例を示す図であり、光電変換素子構造の他の実施例である。601はn型 α -(アモルファス)Si層、602は α -SiGe層、603はp型 α -Si層、604は透明電極である。 α -SiGe層のバンドギャップは成膜時の原料ガス流量を調節することでコントロール可能であり、1.45eV程度にすることが理想的である。

【0028】 α -SiGe層の吸収係数は単結晶Siに比べ約一桁程度大きく、薄膜の状態においても高い検出効率を得ることができる。

【0029】(実施例5)図7は本発明の第5の実施例を示す図であり、光電変換素子構造の他の実施例である。図中701は光反射層であり、例えばAlなどの高反射率の金属が用いられる。視線検知に用いられる赤外光は波長が比較的に長い半導体基板401の厚さが薄い時、赤外光の一部は基板を通り抜けてしまい、光電変換に寄与しない。図7(a)、(b)で示したように、

基板の光の入射する面の反対側に光反射層を設けておくことでいったん半導体基板を通り抜けた光を反射して光電変換効率を向上させることができる。本実施例は図7に示した光電変換素子に限るものではなく図3、図4に示したような光電変換素子と組み合わせても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0030】(実施例6)図8は本発明の第6の実施例を示す図であり、映像表示領域、及び光電変換素子領域の配置に関する他の実施例である。

10 【0031】図8において、801は水平シフトレジスタ、802は垂直シフトレジスタ部、803は映像表示用画素領域、804は光電変換素子領域、805は水平シフトレジスタからの制御線、806は垂直シフトレジスタからの制御線である。映像表示用画素数と視線を検知する光電変換素子数とは行数、列数ともに必ずしも一致するものではないので、同図に示したように垂直シフトレジスタ802からの制御線806の一部だけを映像表示用画素領域803と光電変換素子領域804とで共有する構成をとってもよい。

20 【0032】(実施例7)図9は本発明の第7の実施例を示す図であり、映像表示領域の両側に光電変換領域を配置したものである。光電変換領域を複数設けることで視線検知の検出精度を向上させることができる。

【0033】(実施例8)図10は本発明の第8の実施例を示す図であり、シフトレジスタを共用し、制御線は映像表示領域と光電変換領域とで独立に設けたものである。本構造においても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0034】

30 【発明の効果】本発明によれば、ビューファインダー等、視線検知機能を有する画像表示装置において、新たな独立した光電変換手段及びその駆動手段が不要となり、システム的大幅な簡略化、コストダウンが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施例のタイミング図である。

【図3】本発明の第1の実施例に用いる映像表示用画素及び光電変換素子の模式断面図である。

40 【図4】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施例を示す図である。

【図6】本発明の第4の実施例を示す図である。

【図7】本発明の第5の実施例を示す図である。

【図8】本発明の第6の実施例を示す図である。

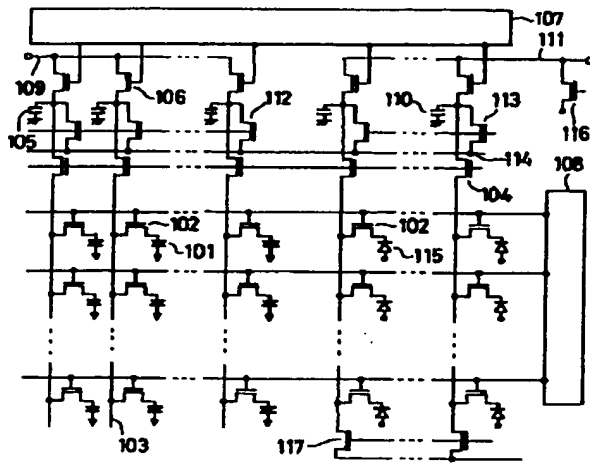
【図9】本発明の第7の実施例を示す図である。

【図10】本発明の第8の実施例を示す図である。

【図11】従来の視線検出装置を示す図である。

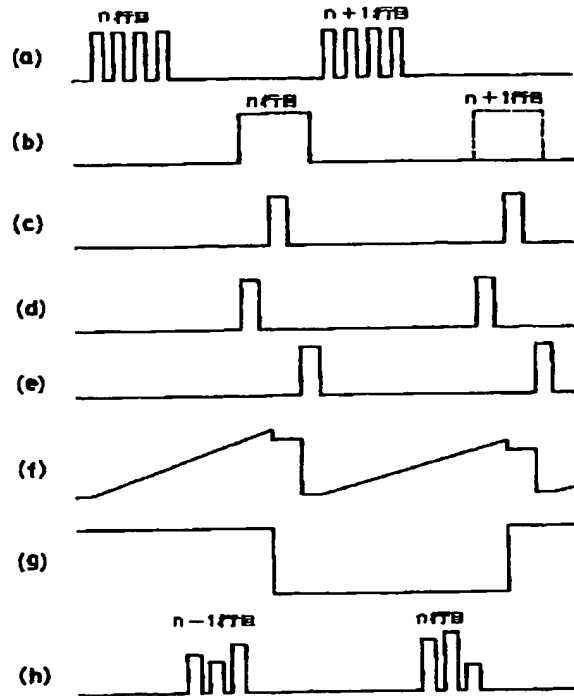
【図12】本発明に係る、ブルキンエ像の説明図である。

【図1】

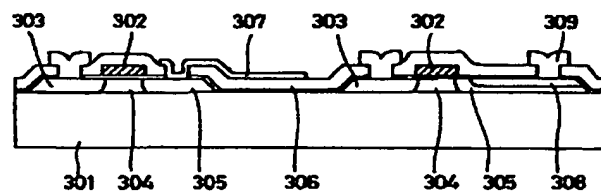


- 101—液晶セル容量
 102—スイッチングTFT
 103—信号線
 104—トランスファゲート
 105—第1のバッファ容量
 106—スイッチングTFT
 107—水平シフトレジスタ
 108—垂直シフトレジスタ
 109—外部信号入力端
 110—第2のバッファ容量
 111—センサ出力端
 112, 113—リセットTFT
 114—リセット信号線
 115—光電変換素子
 116, 117—リセットTFT

【図2】

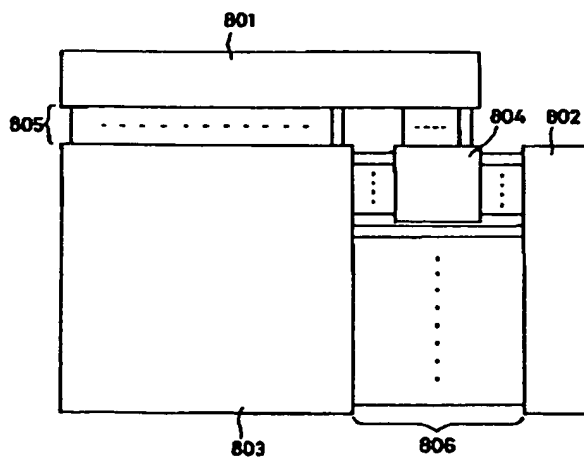


【図3】



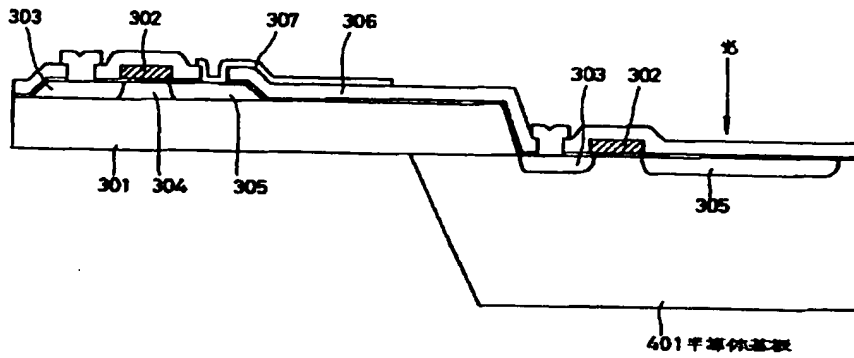
- 301—透明絶縁基板
 302—ゲート電極
 303—ソース領域
 304—チャネル領域
 305—ドレイン領域
 306—層間絶縁膜
 307—透明電極層
 308—半導体領域
 309—電極

【図8】

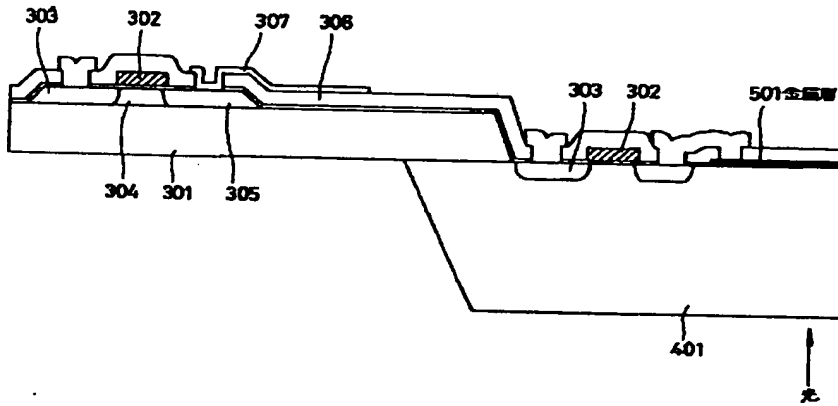


- 801—水平シフトレジスタ
 802—垂直シフトレジスタ
 803—液晶セル用容量
 804—光電変換素子領域
 805, 806—信号線

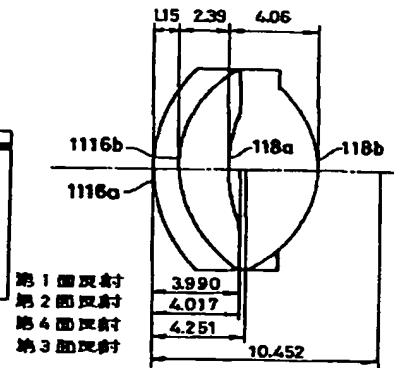
【図4】



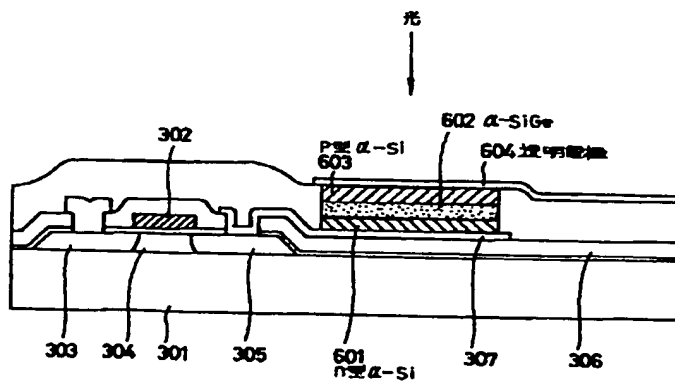
【図5】



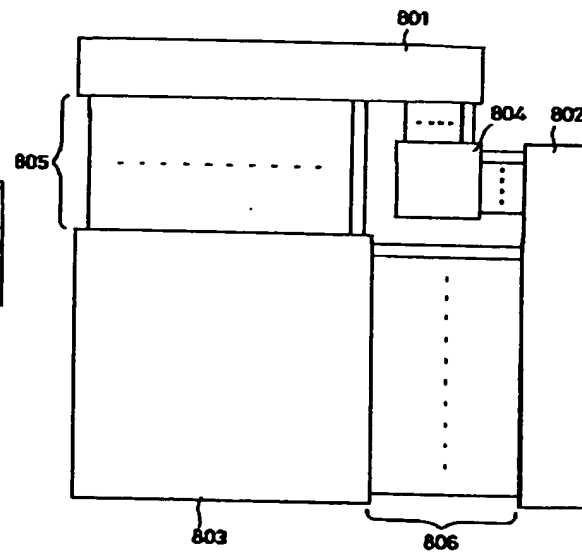
【図12】



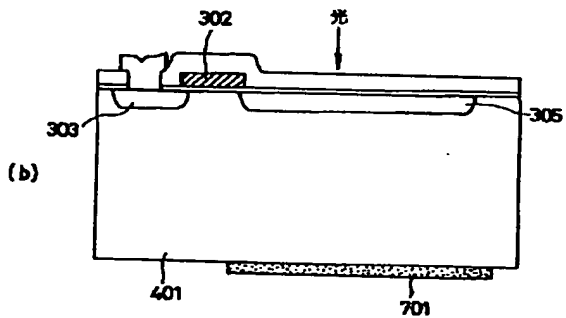
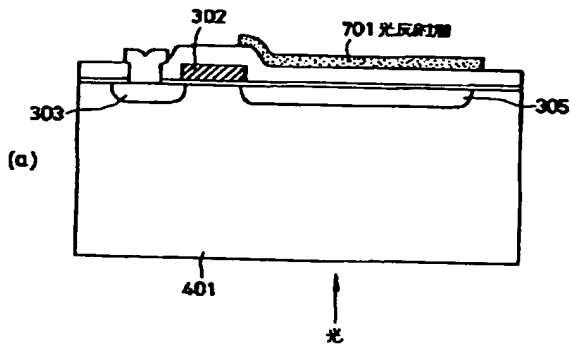
【図6】



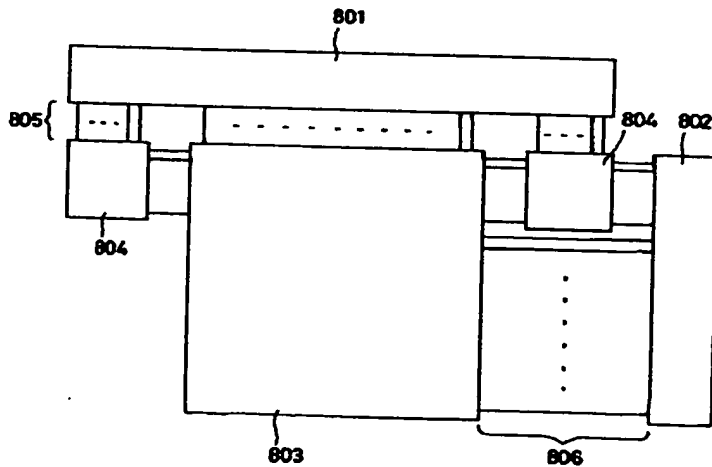
【図10】



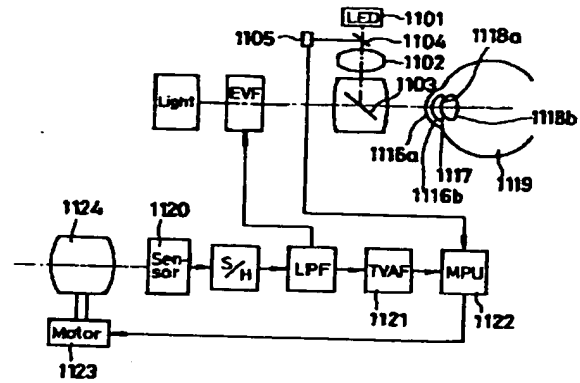
【図7】



【図9】



【図11】



- 1101—紫外線照明光源
- 1102—集光レンズ
- 1103—ハーフミラー
- 1104—ハーフミラー
- 1105—光強度変換器
- 1116a—角反射器
- 1116b—角反射器
- 1117—プリズム
- 1118a—水晶体前面
- 1118b—水晶体後面
- 1119—レンズ
- 1120—センサー
- 1121—TVAF回路
- 1122—MPU
- 1123—モーター
- 1124—レンズ

(8)

特開平6-334910

フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁵ | | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|-------|-------|---------|--------------|--------|
| G 0 2 F | 1/13 | 5 0 5 | 9119-2K | | |
| G 0 3 B | 13/02 | | 9120-2K | | |
| | | | 9119-2K | G 0 2 B 7/11 | K |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.